

“AI+ 智能制造”背景下高校机械类课程的创新探索

李 垚 关 远 邓 月 倪高翔 李 响

三峡大学机械与动力学院，宜昌

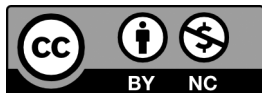
摘要 | 传统工程教育模式转型势在必行，要构建跨学科知识体系，培养适应新时代需求的复合型人才。文章分析了智能制造与人工智能的深度融合，阐明了智能制造专业课程建设存在的不足及行业需求，探究了课程内容更新、教学方法创新及实践环节强化等创新举措，并提出了多种改革实践路径。

关键词 | 智能制造；工程教育；人工智能；教学改革

Copyright © 2024 by author (s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



1 引言

新一代信息技术蓬勃兴起、先进材料科学突飞猛进以及尖端制造技术持续革新，推动了全球制造业的转型与重塑，加速了传统制造业向高端化、智能化及绿色可持续发展^[1, 2]。我国作为制造业大国与科技创新的重要力量，提出了《中国制造2025》战略蓝图，将智能制造定位为铸就国家制造业竞争优势、实现高质量发展的关键引擎。因此，研究AI背景下智能制造专业的课程改革与实践，对推动我国制造业高质量发展具有重要意义^[3]。

智能制造行业的迅猛发展及巨大的人才缺口对工程教育提出了严峻挑战与迫切的转型需求。传统工程教育需打破学科壁垒，构建跨学科的知识体系与教育模式，以适应智能制造时代对复合型人才的需求。然而，现有研究在综合性教育框架的构建、理论与实践紧密结合的实施方案、个性化学习路径的设计、国际化视角的融入以及持续性评估与反馈机制的建立等方面存在明显不足，且对于新兴技术在工程教育中深度融合与应用方面的研究不够深入。

在“AI+智能制造”背景下，智能制造行业增长迅

猛，相关人才需求缺口巨大，促使智能制造专业重新审视培养目标与培养方案。为此，本文探究了“AI+智能制造”的机械类课程改革与实践，提出更具特色、针对性与前瞻性的课程改革与实践方案，旨在为智能制造专业复合型人才的培养奠定基础。

2 “AI+ 智能制造”背景下机械类课程现状

当前以讲授为主的教学模式，在培养学生应对复杂工程问题的能力方面存在明显局限性，在引导知识向实践能力的转化和激发学生创新思维方面效果不佳。课程体系的固化阻碍了教学内容和方法的革新。传统课程体系尚未涵盖AI技术，导致课程内容与行业前沿脱节。

学生所学与市场需求之间存在显著差异，知识更新滞后已成为教学质量提升的一大障碍。学生技能结构的单一性无法满足智能制造时代对复合型人才的需求，传统课程侧重于单一技术领域的知识传授，而忽视了跨学科综合能力的培养。智能制造企业更倾向于具备多个领域知识与技能的复合型人才。因此，解决学生技能与市

基金项目：三峡大学教学改革研究项目（SDYJ202314，J2023042）。

作者简介：李垚（1989-），男，博士，硕士生导师，讲师，研究方向：机械系统动力学与可靠性等。

文章引用：李垚，关远，邓月，等。“AI+智能制造”背景下高校机械类课程的创新探索[J]. 教育研讨，2024，6（6）：1690-1693.

<https://doi.org/10.35534/es.0606242>

场需求之间的不匹配问题变得尤为迫切，以适应智能制造时代对人才的新要求。

3 教学改革策略

跨学科融合成为培养未来智能制造人才的重要途径。

(1) 改革课程内容。掌握使用人工智能技术进行模式识别、数据处理和决策支持，对于理解和操作现代智能生产线至关重要。同时，课程内容需要根据技术进步不断更新，确保学生能够接触到前沿知识。此外，在自然语言处理方面，掌握文本分析、情感分析和机器翻译等技术同样不可或缺。

(2) 创新教学方法。项目导向学习法与案例教学法是两种重要且有效的教学方法^[4,5]。前者通过引导学生参与解决工程问题，促进了理论与实践的紧密结合，提升了学生的批判性思维能力和解决工程问题的能力。后者通过剖析实际工程问题及其解决方案，深化学生对专业知识的理解，增强解决实际工程问题的能力。此外，知识图谱在数据集成、知识表示与推理、可视化等方面优势明显^[6]。知识图谱结合可视化技术，使学生能更直观地理解知识点及其相互联系，帮助学生把握课程的整体架构和脉络。

(3) 增强实践环节。通过校企合作，学生能够获得企业实习和实践的机会。企业专家参与课程设计和教学活动，能够让学生接触到行业动态和前沿技术，帮助学生理解理论知识的具体应用场景。学生参加实践活动能够巩固所学知识，增强解决工程问题的能力。同时，学校应积极组织学生参与专业竞赛和创新创业项目。

4 教学模式和教学方法

以“机械原理课程教学改革”为例，构建课堂教学体系，明确每个环节的教学目标，做到“教有所教，学有所学”，提高教学质量和学生的学习效果。整个教学体系的设计注重理论与实践相结合，确保学生在每一阶段都有明确的学习目标，以激发其学习兴趣，提高综合素养。图1为课堂教学体系框图。

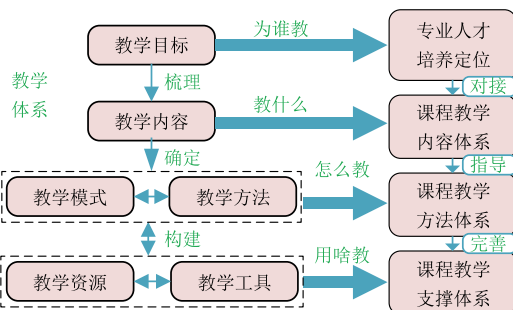


图1 课堂教学体系框图

Figure 1 Classroom teaching flowchart

4.1 重构教学内容

优化课程知识体系，提升课程的实践性和高阶性。通过对传统课程内容进行科学提炼和重组，形成一条层次清晰的知识主线。覆盖机械工程领域的关键知识点，且课程内容注重理论与实践相结合，既保有机械工程理论的系统性与严谨性，又着重强化学生实践技能的培养，以此弥补传统课程在实践方面存在的不足。

在课程设计中融入电子与计算机科学等相关领域的基础模块，使学生能够从学科交叉的视角理解机械工程在信息技术、自动化控制、材料科学等多个领域的应用。在AI背景下，通过与电子信息技术和人工智能的深度融合，学生能够理解现代机械工程在工业4.0背景下与物联网、大数据及机器学习等前沿技术的相互作用，为未来从事智能制造工作奠定基础。

4.2 改革考核形式

打破传统“唯期末成绩论”模式，创新性地引入“知识学习+动手实践”双重评价体系，全面提升学生的综合素质。采用翻转课堂模式，将知识的初步学习前置。学生在课前借助网络资源开展自主预习，而课堂时间则用于深入探讨和师生互动，通过师生协作帮助学生梳理知识体系并解答疑惑。

将考核内容划分为知识学习与项目制作两个维度，并在此基础上进一步细化为五个模块：平时成绩、期末成绩、实验成绩、设计与制作、答辩与报告。其中，设计与制作模块分为概念设计、结构设计、工艺设计和制作演示四个节点，答辩与报告模块则分为立题答辩、概念答辩和制作答辩三个节点。这种多元化的评价体系可规避“一考定成绩”的弊端，注重对学生日常学习过程和动手实践能力的综合考察，使其在学习过程中能够在不同方面得到均衡发展。表1为学生成绩分配及评分标准。

表1 成绩分配明细及评分标准

Table 1 Grade distribution details and grading criteria

成绩	分数分配	评分标准
知识学习	平时成绩 20%	课堂表现和作业情况
	期末成绩 25%	最终考试成绩
	实验成绩 5%	实验完成程度计算
项目制作	设计制作 30%	概念设计及完成度
		结构设计及完成度
	答辩报告 20%	工艺设计及完成度
		制作演示及完成度
		立题答辩及完成度
		概念答辩及完成度
		制作答辩及完成度

这种“基础知识+动手能力”双管齐下的考核方式，激励学生重视日常学习的积累和技能的提升。通过项目

制作、实验操作和设计答辩等环节的评估,学生的实践能力和创新思维得到了有效锻炼。

4.3 建设“六库”资源

为支撑学生全面学习并提升其综合素质,建设六类资源库,包括自学资料库、习题库、微课视频库、工程案例库、思政案例库和虚实结合资源库,以满足学生不同阶段的学习需求,构建系统、全面的学习支撑体系。

自学资料库中涵盖了课程内容的概念与知识,学生依托自学资料库开展自主学习;习题库则提供了丰富的习题,帮助学生测试自身知识掌握的情况,有针对性地进行复习和巩固。微课视频库包含了教学内容的微型视频讲解,为学生提供全天候学习资源,使其能够在课后复习时随时回顾课堂知识。工程案例库中则精选了多个机械工程领域的典型案例,通过真实的工程实例加深学生对课程内容的理解,增强其实际应用能力。思政案例库则侧重于对学生价值观的培养,将课程内容与思想政治教育有机结合,使学生在专业学习的过程中感受到社会责任感和工匠精神。虚实结合资源库打破传统教学资源的局限性,创造虚拟和现实场景相结合的学习体验,提升学生的知识吸收效率和实践操作能力。

这种创新的教学手段有助于激发学生的学习兴趣,加深对机械结构和原理的理解,强化知识点的记忆效果。教学过程遵循“导、引、思、练、结”的五字方针,鼓励教师在教学中巧引导、勤思考、善质疑、多精练与会总结。

4.4 增加实践过程

通过采取校企合作、建设实践设备以及设置参赛激励等方式,学校与多家行业企业达成产学研合作协议,并且通过校企合作的方式为学生提供实训环境,使学生有机会接触工程实际问题。学生在企业导师的指导下,亲身体验真实工作环境中的设备和工艺流程,学习企业实践中的规范和技术标准,以此锻炼学生严谨的工作作风和工匠精神。

积极引入先进的教学设备,让学生在课堂中即可

亲手操作机械模型,全方位体验机械设计与制造的整个流程。同时,鼓励并引导学生积极参加各类机械设计大赛,展示自身的创新思维和技术能力,并从中汲取团队协作和项目管理方面的经验。

5 结论

智能制造技术的快速发展与旺盛的行业需求对机械工程课程体系提出了新的挑战,传统机械类课程的教学模式已难以满足当前对跨学科、复合型人才的需求。为此,课程内容亟需引入人工智能、大数据分析、机器学习等前沿技术,以确保学生能够精准掌握智能制造的核心理论与技术。进一步创新教学方法,借助项目导向和案例教学等方式,促进学生实现理论与实际的紧密结合。在实践环节则应加强校企合作以及开展工程项目实践,进而提升学生的实践能力和行业适应力。智能制造专业的机械类课程需与人工智能及智能制造产业达成深度融合,从而为未来智能制造领域培养出具备创新能力和综合素质的高端人才。

参考文献

- [1] 邓洲,李童. 制造业高质量发展的战略机遇与风险挑战[J]. 中国井冈山干部学院学报, 2023, 16(2): 118-125.
- [2] 孙乐强. 后金融危机时代的工业革命与国家发展战略的转型——“第四次工业革命”对中国的挑战与机遇[J]. 天津社会科学, 2017(1): 12-20.
- [3] 孙燕妮,白晓军. 《中国制造2025》——中国特色的强国战略[J]. 智能制造, 2020(10): 43-45.
- [4] 马宁,郭佳惠,温紫荆,等. 大数据背景下证据导向的项目式学习模式与系统[J]. 中国电化教育, 2022(2): 75-82.
- [5] 叶王蓓. 以例教学:课堂案例教学设计与实践路径[J]. 上海教育科研, 2022(9): 82-87.
- [6] 陶家琦,李心雨,郑湃,等. 制造领域知识图谱的应用研究现状与前沿[J]. 计算机集成制造系统, 2022, 28(12): 3720-3736.

Innovative Exploration of University Mechanical Courses under the Background of “AI+Intelligent Manufacturing”

Li Yao Guan Yuan Deng Yue Ni Gaoxiang Li Xiang

College of Mechanical & Power, China Three Gorges University, Yichang

Abstract: It is imperative to transform the traditional engineering education model, build an interdisciplinary knowledge system, and cultivate compound talents that meet the needs of the new era. This research analyzes the deep integration of intelligent manufacturing and artificial intelligence, clarifies the shortcomings and industry needs of the intelligent manufacturing professional course construction, explores innovative measures such as course content updates, teaching method innovation, and practice strengthening, and proposes a variety of reform practice paths.

Key words: Intelligent manufacturing; Engineering education; Artificial intelligence; Teaching reform